



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 45 099.4

Anmeldetag: 27. September 2002

Anmelder/Inhaber: Goldschmidt AG, Essen/DE

Bezeichnung: Polyurethan-Verdickungsmittel zur
Verdickung wässriger Systeme

IPC: C 09 D, C 08 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Faust

G o l d s c h m i d t AG, Essen

Polyurethan-Verdickungsmittel zur Verdickung wässriger Systeme

Die Erfindung betrifft eine neuartige Formulierung von Verdickungsmitteln, insbesondere auf Polyurethanbasis, zur Verdickung wässriger Zubereitungen für z.B. Beschichtungssysteme.

Stand der Technik:

10 Eine Vielzahl von assoziativen Verdickungsmitteln auf Polyurethanbasis ist bekannt. Dies sind lineare oder verzweigte, in der Regel nichtionische Tenside mit diskreten hydrophilen und hydrophoben Domänen. Deren typische Strukturen, deren Herstellung sowie Verwendung ist unter anderem in der US-A-4 155 892
15 oder der US-A-4 079 028 beschrieben.

Die Polyurethanverdicker werden hergestellt aus

- (a) mindestens einem wasserlöslichen Polyetherpolyol,
- 20 (b) mindestens einem wasserunlöslichen organischen Polyisocyanat,
- (c) mindestens einer monofunktionellen hydrophoben organischen Verbindung ausgewählt aus Verbindungen mit einem gegenüber Isocyanaten aktiven Wasserstoffatom und organischen Monoisocyanaten und
25
- (d) mindestens einem polyfunktionellen Alkohol oder polyfunktionellem Etheralkohol.

In der EP-A-307 775 werden wasserdispergierbare, modifizierte
30 Polyurethanverdicker beschrieben, welche hergestellt werden aus

- (a) einem Polyisocyanat,
- (b) einem Polyetherpolyol,

- (c) einem modifizierenden Agens mit mindestens 2 aktiven Wasserstoffatomen und mindestens einer hydrophoben Gruppe, wobei das modifizierende Agens keine Gruppen enthält, die mit Polyisocyanat oder dem Polyetherpolyol reagieren können, und
- (d) einem endverkappenden Agens, wie beispielsweise alkoxylierten Alkoholen darstellen.

10 In der US-A-4 327 008 werden sternförmige PU-Verdicker beschrieben, die Umsetzungsprodukte aus

- (a) Polyetherdiolen,
- (b) höherfunktionellen (≥ 3) Polyetherpolyolen oder Isocyanaten,
- 15 (c) einem Diisocyanat,
- (d) bezogen auf das Polyetherdiol 37 bis 175 Molprozent Wasser sowie
- (e) einem endverkappendem Monool oder Monoisocyanat.

20 Weitere Polyurethanverdickungsmittel sind in EP-A-0 31 777, EP-A-495 373, US-A-4 499 233, US-A-4 426 485, DE-A-4 101 239 und US-A-5 023 309 beschrieben.

25 Polyurethanverdicker der genannten Art und deren Zubereitungen eignen sich als Hilfsmittel für die Einstellung von rheologischen Eigenschaften wässriger Lacksysteme wie Auto- und Industrielacke, Putze und Bautenanstrichfarben, Druckfarben, Pigmentpasten, Füllstoffdispersionen oder kosmetischer Zubereitungen. US-A-4 155 892, US-A-4 079 028, EP-A-0 307 775,
30 US-A-4 327 008, EP-A-0 031 777, EP-A-0 495 373, US-A-4 499 233, US-A-4 426 485, DE-A-41 01 239 und US-A-5 023 309.

Allen diesen Polyurethanen des Standes der Technik ist gemeinsam, dass hydrophile Segmente in einer Menge von mindestens 50 Gew.-%, höchstens 10 Gew.-% an hydrophoben Segmenten und Urethangruppen vorliegen. Unter hydrophilen Segmenten sind hierbei insbesondere hochmolekulare Polyetherketten, die insbesondere aus Ethylenoxidpolymeren bestehen, zu verstehen. Unter hydrophoben Segmenten sind insbesondere Kohlenwasserstoffketten mit mindestens sechs Kohlenstoffatomen zu verstehen.

Dem Fachmann ist geläufig, dass Verdicker mit guter Wirksamkeit nur erhalten werden können, wenn die hydrophilen Polyethersegmente ein Molekulargewicht von mindestens 6.000 g/mol aufweisen, fast ausschließlich aus Polyethylenoxid bestehen, die hydrophoben Segmente mindestens 12 Kohlenstoffatome aufweisen, sowie hydrophile und hydrophobe Segmente in einem ausgewogenen Gewichtsverhältnis von 92 bis 97 % zu 8 bis 3 % vorliegen.

Darüber hinaus sollten diese Polyurethane eine möglichst geringe Eigenviskosität aufweisen, damit sie, gegebenenfalls in Form möglichst hochkonzentrierter Lösungen, problemlos gehandhabt und verarbeitet werden können. Diese Forderung verbietet beispielsweise die naheliegende Herstellung von langen hydrophilen Segmenten durch kettenverlängernde Umsetzung von vergleichsweise niedermolekularen Polyetherdiolen mit Diisocyanaten, weil die damit verbundene höhere Zahl der Urethangruppen eine unerwünschte Erhöhung der Eigenviskosität zur Folge hat.

In jüngster Zeit wurden viele Versuche unternommen, die Eigenviskosität der Verdickungsmittel herabzusetzen. Dem Fachmann ist jedoch geläufig, dass die bloße Molekulargewichtserniedrigung mit einer Verschlechterung der Verdickerwirksamkeit einhergeht. Eine andere Möglichkeit beruht auf dem Zusatz typischer Emulgatorstrukturen (DE-A-19 600 467), insbesondere auch Acetylendiolderivaten (EP-A-0 618 243). Auch das zusätzliche

Hinzufügen von Diestern ist beschrieben (DE-A-19 644 933). In der US-A-5 597 406 werden für die Formulierung ein Diol oder ein Diolmonoalkylether, ein Salz eines sulfatierten Nonylphenolethoxylates, organische Phosphorsäureester sowie
5 nichtionische Tenside verwendet.

Diese Methoden haben zunächst den Nachteil, dass diese Tenside in hohen Konzentrationen eingesetzt werden müssen, um eine zufriedenstellende Reduktion der Eigenviskosität des Verdickers
10 zu erreichen. Zudem sind hiermit eine Reihe weiterer Nachteile verbunden wie die durch diese Tenside hervorgerufene Schaumstabilisierung der Verdickerzubereitungen sowie insbesondere diese enthaltende wässrige Systeme, wie beispielsweise dispersionsbasierende Bautenfarben.

15 Zudem verschlechtert dieser Tensideintrag in unerwünschter Weise die Wasser- und Witterungsbeständigkeit von Beschichtungssystemen sowie im Falle von Bautenfarben deren Scheuerbeständigkeit.

20 Die sehr leistungsstarken Alkylphenolethoxylate sind aus ökotoxikologischen Gründen in die Kritik geraten und deren Verwendung wird bereits gesetzgeberisch reguliert.

25 Eine weitere gängige, literaturbekannte Methode, die Eigenviskosität wässriger Lösungen der Polyurethane zu reduzieren, ist der Zusatz von wasserlöslichen oder wassermischbaren Lösungsmitteln wie beispielsweise Alkohole oder Glycolderivate. Entscheidender Nachteil dieser Methodik ist jedoch, dass hiermit
30 in unerwünschtem Masse Lösemittel in umweltverträgliche Beschichtungssysteme eingetragen werden, was dem Gedanken der VOC-Reduktion zuwiderläuft.

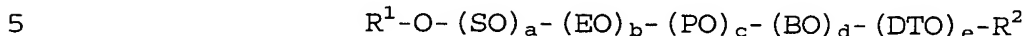
Es ist bekannt, dass die geschilderten Probleme verstärkt bei extrem strukturviskosen, verzweigten Polyurethanverdickern auftreten.

5 Anwendungen styrenoxidhaltiger Blockcopolymerisate sind in der Lack- und Druckfarbenindustrie noch weitgehend unbekannt. Bekannt sind unter anderem (DE-A-19 806 964) Polystyroxid (block)-polyalkylenoxid-copolymere, welche ausgehend von einem monofunktionellen Startalkohol durch sequentielle Anlagerung
10 von mindestens 2 mol Styroxid und einem Alkylenoxid und nachfolgende Phosphorylierung zu den entsprechenden Phosphorsäureestern umgesetzt werden.

Diese Blockcopolymere werden insbesondere in ihrer neutralisierten Form z.B. als Natrium oder Kaliumsalz als Dispergatoren
15 verwendet. Aufgrund des Elektolytgehaltes und der hohen Hygroskopizität ist die Verwendung in größeren Mengen zur Formulierung von Farben und Lacken jedoch ungeeignet. Gelangen diese Verbindungen in die Umwelt, so ist deren fehlende
20 schnelle biologische Abbaubarkeit aufgrund der vorhandenen längeren Styroxidblöcken von Nachteil,

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, neue Formulierungshilfsmittel für Polyurethanverdicker und daraus
25 hergestellte schaumarme und VOC-freie (volatile organic compound-freie) Zubereitungen zur Verfügung zu stellen, die leicht handhabbar und dosierbar sind, eine geringe Eigenviskosität bei teilweise extrem verdickender Wirkung besitzen sowie insbesondere keine negativen Beeinträchtigungen
30 finaler Beschichtungseigenschaften wie Scheuerbeständigkeiten und Witterungsbeständigkeiten aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß überraschenderweise gelöst, durch Mitverwendung eines Viskositätsregulators der allgemeinen Formel (I)



worin bedeuten

10 R^1, R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

15 SO = Styrenoxydrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

DTO = Dodecenoxid/Tetradecenoxid (einzeln oder im Gemisch),

20 a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

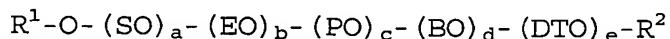
d = 0 bis 5,

e = 0 bis 5

25 worin

$(a + c + d + e) \leq b$ ist.

Ein Gegenstand der Erfindung sind daher Verdickungsmittel für Farben und Lacke enthaltend Polyurethane, Wasser, Viskositätsregulatoren und gegebenenfalls organische Lösungsmittel, welche
30 dadurch gekennzeichnet sind, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



worin bedeuten

R^1 , R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe
Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder
5 Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender
aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest,
ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome
enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Car-
boxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

10 SO = Styrenoxidrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

15 DTO = Dodecenoxid bzw. Tetradecenoxid (als Reinsubstanz oder im
Gemisch),

a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

d = 0 bis 5,

20 e = 0 bis 5,

worin

$(a + c + d + e) \leq b$ ist, mitverwendet werden.

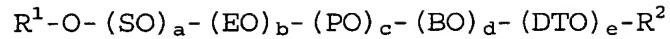
Ein weiterer Gegenstand der Erfindung sind Zubereitungen zur
25 Verdickung wässriger Systeme, bestehend aus einer Mischung aus

(a) 10 bis 80 Gew.-Teile eines Verdickungsmittels auf Basis von
Polyurethanen,

30 (b) 0 bis 80 Gew.-Teile Wasser, derart, dass die Summe aus
(a) + (b) + (c) + (d) = 100 ist,

(c) 0 bis 50 Gew.-Teile Colösemittel sowie

(d) 5 bis 80 Gew.-Teile eines Viskositätsregulators der
allgemeinen Formel (I)



worin bedeuten

5 R^1 , R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe
Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder
Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender
aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest,
ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome
enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Car-
boxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

10 SO = Styrenoxydrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

15 DTO = Dodecenoxid/Tetradecenoxid (einzeln oder im Gemisch),

a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

d = 0 bis 5,

20 e = 0 bis 5,

worin

(a + c + d + e) < = b, ist.

25 Weitere Gegenstände der Erfindung sind gekennzeichnet durch die
Gegenstände der Ansprüche.

Die erfindungsgemäß mitverwendbaren Verdickungsmittel sind
hydrophob modifizierte polyethylenbasierte Polyurethane. Dies
sind lineare oder verzweigte, in der Regel nichtionische
30 Tenside mit diskreten hydrophilen und hydrophoben Domänen.
Deren typische Strukturen, deren Herstellung sowie Verwendung
ist unter anderem in der US-A-4 155 892, US-A-4 079 028,
EP-A-0 307 775, US-A-4 327 008, EP-A-0 031 777, EP-A-0 495 373,

US-A-4 499 233, US-A-4 426 485, DE-A-41 01 239 und
US-A-5 023 309 beschrieben.

5 Wesentliches erfindungsgemässes Charakteristikum dieser Visko-
sitätsregulatoren ist ihr Gehalt an Styrenoxid. Diese Polyether
liegen wiederum in Form eines Gemisches in einer im wesentli-
chen durch statistische Gesetze geregelten Verteilung vor. Die
Anordnung der verschiedenen Alkylenoxidmonomere kann statis-
tisch oder blockweise erfolgen, wobei die blockweise Anordnung
10 bevorzugt ist, insbesondere diejenige, in der das Styrenoxid
direkt auf den Startalkohol $R'OH$ aufpolymerisiert wird. Mit
zunehmendem Gehalt an Styrenoxid setzen diese Emulgatoren die
Eigenviskosität drastisch herab.

15 Besonders bevorzugt ist ein Viskositätsregulator mit einer No-
nylphenol ähnlichen Struktur, bestehend aus dem Startalkohol
iso-Nonanol welcher mit 1,2 mol Styrenoxid und 10 mol Ethylen-
oxid alkoxyliert wurde.

20 Die Herstellung der erfindungsgemäßen Zubereitungen kann in an-
sich bekannter Weise erfolgen. So kann beispielsweise die Kom-
ponente (d) unter Rühren zu dem Polyurethanverdicker (a) zuge-
geben werden mit nachfolgendem Einrühren des Wassers. Bei Ein-
haltung dieser Reihenfolge nutzt man gleich die stark verdün-
nende Wirkung der neuartigen Verbindung; erfolgt die Zugabe des
25 Wassers zuerst, so tritt eine unerwünscht hohe Viskosität auf,
was in vielen Fällen eine zeitaufwändige Weiterverarbeitung zur
Folge hat. Idealerweise erfolgen diese Schritte unmittelbar
nach Herstellung des Polyurethanverdickungsmittels.

Ausführungsbeispiele:

Synthese des Polyalkylenoxids

- 5 3.364 g (23,4 mol) Trimethylhexanol und 163 g (2,3 mol) Kalium-methylat wurden in einen Reaktor gegeben. Nach sorgfältiger Spülung mit Reinstickstoff wurde auf 110 °C erhitzt, und es wurden 3.082 g (25,4 mol) Styrenoxid innerhalb von einer Stunde zugegeben. Nach weiteren zwei Stunden war die Anlagerung des
- 10 Styrenoxides beendet, erkennbar an einem Restgehalt an Styrenoxid, der laut GC < 0,1 Gew.-% lag. Anschließend wurden 3.392 g (77,1 mol) Ethylenoxid so schnell in den Reaktor dosiert, dass die Innentemperatur 120 °C und der Druck 6 bar nicht überschritt. Nach vollständiger Einleitung des Ethylenoxides wurde
- 15 die Temperatur so lange auf 115 °C gehalten, bis ein konstanter Manometerdruck das Ende der Nachreaktion anzeigte. Schließlich wurden bei 80 bis 90 °C die nicht umgesetzten Restmonomere im Vakuum entfernt. Das erhaltene Produkt wurde mit Hilfe von Phosphorsäure neutralisiert und das Wasser durch Destillation,
- 20 das entstandene Kaliumphosphat durch Filtration zusammen mit einem Filterhilfsmittel entfernt. Das Molekulargewicht aus der Bestimmung der Hydroxylzahl bei einer angenommenen Funktionalität von 1 betrug $M = 467 \text{ g/mol}$.
- 25 Dem Fachmann ist geläufig, dass die Reihenfolge der Alkoxylierung beliebig gewählt werden kann. Erfolgt zum Beispiel die Alkoxylierung zuerst mit den niederen Epoxiden wie Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid und erst zum Schluss mit dem Styroloxid, so ist der Rest R^1 ein Wasserstoff. Aufgrund der hohen
- 30 Reaktivität der niederen Epoxyde und der geringeren Reaktivität der höheren Epoxide ist der in der Technik gewählte Weg im Allgemeinen der, dass die Epoxide mit der geringeren Reaktivität zuerst an das Startmolekül angelagert werden. In besonderen Fällen kann es jedoch notwendig sein, das Styroloxid und die

höheren Alkylenoxide zum Schluss anzulagern und die besonderen physikalisch chemischen Eigenschaften der freien OH-Gruppe auszunutzen.

- 5 In analoger Weise wurden nach dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren die erfindungsgemäßen und erfindungsgemäß zu verwendenden Verbindungen A2 bis A12 hergestellt.

Ver- bindung	R ¹	R ²	a	b	c	d	e	M g/mol
A1	3,5,5- Trimethyl- hexanyl	H	1	5	0	0	0	435
A2	3,5,5- Trimethyl- hexanyl	H	1,2	10	0	0	0	670
A3	1-Nonanyl	H	1	9	0	0	0	635
A4	1-Decanyl	H	1	9	0	3	0	845
A5	1-Dodecanyl	H	1,9	12	3	0	0	860
A6	2-Ethyl- hexyl	H	1	9	3	0	0	790
A7	3,5,5- Trimethyl- hexanyl	H	3	12	1	0	0	990
A8	Butyl	H	1,2	10	0	0	0	620
A9	Methyl	H	1,2	10	0	0	1	780
A10	Butyl	CO-CH ₃	2	14	1	3	0	1150
A11	3,5,5- Trimethyl- hexanyl	CO-C ₂ H ₄ - COOH	1,5	8	0	0	0	720
A12	3,5,5- Trimethyl- hexanyl	CH ₂ COOH	3	30	4	0	0	1700

Synthese von Polyurethanen:

Polyurethan B1

5 Rohstoffe:

1,05 mol Desmodur[®]-N, 22,0 % NCO, Molekulargewicht = 572 g/mol,
97 Val.-% eines Laurylalkohol gestarteten Polyethers, alkoxy-
liert mit 2 mol SO und 100 mol EO; MG lt. OHZ = 4.600 g/mol
10 1 Val.-% eines Butandiol gestarteten Polyethers, alkoxyliert
mit 5 mol EO und 5 mol BO; MG lt. OHZ = 638 g/mol und 2 Val.-%
des Polyethersiloxans „Tego[®] Foamex 840“; MG lt. OHZ = 5.220
g/mol.

15 Durchführung:

97 Val.-% entsprechend 4.462 g des Laurylalkohol gestarteten
Polyethers mit dem Molekulargewicht 4.600 g/mol (die Molekular-
gewichte werden aus der OH-Zahl berechnet), 1 Val.-% entspre-
chend 3,2 g des Butandiol gestarteten Polypropylen-butylen-gly-
kols mit dem Molekulargewicht 638 g/mol und 2 Val.-% entspre-
chend 52 g des Polyethersiloxans „Tego Foamex 840“ mit dem Mo-
lekulargewicht 5.200 g/mol werden in den trockenen Reaktor un-
ter N₂ vorgelegt. Zur Entwässerung der Polyethermischung werden
20 die Produkte im Reaktionsbehälter auf 110 °C aufgeheizt und un-
ter Vakuum (< 15 mm) und einem leichten Stickstoffstrom 1 h
lang entwässert, der Wassergehalt (nach Karl Fischer) soll
< 0,03 % betragen. Bei höherem Wassergehalt wird die Zeit zur
Entwässerung entsprechend verlängert. Nach erfolgter Trocknung
25 lässt man den Ansatz auf 80 °C abkühlen. Nun werden 600 g Des-
modur N, entsprechend 1,05 mol, d.h., mit einem NCO-Index von
30 1,05 zu der flüssigen Reaktionsmischung gegeben.

Zunächst wird das Desmodur-N innig mit den OH-funktionellen Komponenten vermischt. Dann erfolgt die Zugabe von 5 g Dibutylzinndilaurat; dabei ist eine leichte exotherme Reaktion zu erkennen, der Temperaturanstieg beträgt ca. 10 °C. Die Viskosität steigt im Laufe der Zeit merklich an. Nach 6 Std. erfolgt eine Reaktionskontrolle über die Bestimmung des NCO-Gehaltes. Bei einem NCO-Wert von < 0,01 % ist die Reaktion weitestgehend abgeschlossen.

Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs. Im gemahlten Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

Polyurethan B2

100 Val.-% entsprechend 3.400 g des Stearylalkohol gestarteten Polyethers (alkoxyliert mit 3 mol BO und 80 mol EO) mit dem Molekulargewicht 3.400 g/mol (die Molekulargewichte werden aus der OH-Zahl berechnet) werden in den trockenen Reaktor unter N₂ vorgelegt. Zur Entwässerung des Polyethers werden die Produkte im Reaktionsbehälter auf 110 °C aufgeheizt und unter Vakuum (< 15 mm) und einem leichten Stickstoffstrom 1 h lang entwässert, der Wassergehalt (nach Karl Fischer) soll < 0,03 % betragen. Bei höherem Wassergehalt wird die Zeit zur Entwässerung entsprechend verlängert. Nach erfolgter Trocknung lässt man den Ansatz auf 80 °C abkühlen. Nun werden 600 g Desmodur N, entsprechend 1,05 mol, d.h., mit einem NCO-Index von 1,05 zu der flüssigen Reaktionsmischung gegeben. Zunächst wird das Desmodur-N mit den OH-funktionellen Komponenten innig vermischt. Dann erfolgt die Zugabe von 4 g Dibutylzinndilaurat; dabei ist eine leichte exotherme Reaktion zu erkennen, der Temperaturanstieg beträgt ca. 10 °C. Die Reaktionsmischung ist noch sehr flüssig.

Nach 6 Std. erfolgt eine Reaktionskontrolle über die Bestimmung des NCO-Gehaltes. Bei einem NCO-Wert von $< 0,01 \%$ ist die Reaktion weitestgehend abgeschlossen.

5 Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs. Im gemahlten Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

In analoger Weise werden nach dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren folgende Verbindungen hergestellt.

10

Polyurethan B3

15 aus 1,05 mol Desmodur N, 96 Val.-% eines Stearylalkohol gestarteten Polyethers entsprechend 4.320 g, alkoxyliert mit 100 mol EO; MG lt. OHZ 4.500 g/mol. 2 Val.-% eines Propylenglykol gestarteten Polyethers entsprechend 8,3 g, alkoxyliert mit 5 mol EO und 5 mol SO; MG lt. OHZ 830 g/mol.

20 2 Val.-% des Polysiloxandiol „Tego Glide 440“ entsprechend 29,0 g mit dem Molekulargewicht 2.900 g/mol. Die Herstellung erfolgt wie in Beispiel B1 beschrieben. Die hier aufgeführten zusätzlichen Diöle, also das Polypropylenglykol sowie das Polysiloxandiol „Tego Glide 440“ werden ebenfalls schon vor der
25 Polyethertrocknung dem Ansatz zugesetzt, um einer unerwünschten zufälligen Wasserverunreinigung entgegenzuwirken.

Das Reaktionsprodukt ist nach dem Abkühlen ein festes, leicht zerbrechliches Wachs.

Polyurethan B4

180 g eines Polyethylenglykols mit dem Molekulargewicht von 6.000 g/mol (0,03 mol) werden in den trockenen Reaktor unter N₂ vorgelegt. Zur Entwässerung des Polyethers wird das Produkt im Reaktionsbehälter auf 110 °C aufgeheizt und unter Vakuum (< 15 mm) und einem leichten Stickstoffstrom 1 h lang entwässert, der Wassergehalt (nach Karl Fischer) soll < 0,03 % betragen. Bei höherem Wassergehalt wird die Zeit zur Entwässerung entsprechend verlängert. Nach erfolgter Trocknung lässt man den Ansatz auf 80 °C abkühlen. Nun werden 4,66 g Vestanat[®] IPDI (Isophorondiisocyanat) d.h., mit einem NCO-Index von 1,05 und 5,9 g Stearylisocyanat zu der flüssigen Reaktionsmischung gegeben. Zunächst werden die Isocyanate mit den OH-funktionellen Komponenten innig vermischt. Dann erfolgt die Zugabe von 4 g Dibutylzinndilaurat; dabei ist eine leichte exotherme Reaktion zu erkennen, der Temperaturanstieg beträgt ca. 10 °C. Die Reaktionsmischung ist noch sehr flüssig. Nach 6 Std. erfolgt eine Reaktionskontrolle über die Bestimmung des NCO-Gehaltes. Bei einem NCO-Wert von < 0,01 % ist die Reaktion weitestgehend abgeschlossen.

Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs. Im gemahlenen Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

25

Polyurethan B5

160 g entsprechend 0,02 mol des mit einem Diol gestarteten Polyethers mit dem Molekulargewicht von 8.000 g/mol (die Molekulargewichte werden aus der OH-Zahl berechnet) sowie 48 g entsprechend 0,02 mol eines mit 50 mol Ethylenoxid alkoxylierten Stearylalkohols werden in den trockenen Reaktor unter N₂ vorgelegt. Zur Entwässerung des Polyethers wird dieser im Reak-

30

tionsbehälter auf 110 °C aufgeheizt und unter Vakuum (< 15 mm) und einem leichten Stickstoffstrom 1 h lang entwässert, der Wassergehalt (nach Karl Fischer) soll < 0,03 % betragen. Bei höherem Wassergehalt wird die Zeit zur Entwässerung entsprechend verlängert. Nach erfolgter Trocknung lässt man den Ansatz auf 80 °C abkühlen. Nun werden 8,1 g Desmodur[®] W (Dicyclohexylmethandiisocyanat, Fa. Bayer) entsprechend einem NCO-Index von 1,05 zu der flüssigen Reaktionsmischung gegeben. Zunächst wird das Desmodur-H mit den OH-funktionellen Komponenten innig vermischt. Dann erfolgt die Zugabe von 4 g Dibutylzinndilaurat; dabei ist eine leichte exotherme Reaktion zu erkennen, der Temperaturanstieg beträgt ca. 10 °C. Die Reaktionsmischung ist noch sehr flüssig. Nach 6 Std. erfolgt eine Reaktionskontrolle über die Bestimmung des NCO-Gehaltes. Bei einem NCO-Wert von < 0,01 % ist die Reaktion weitestgehend abgeschlossen. Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs. Im gemahlenden Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

20

Polyurethan B6

Es werden 180 g Polyethylenglykol mit dem Molekulargewicht von 6.000 g/mol mit 3,72 Laurylalkohol und 7,32 g Toluylendiisocyanat nach der unter Beispiel B4 beschriebenen Weise zu einem Polyurethan umgesetzt jedoch mit dem Unterschied, dass der Laurylalkohol separat in bekannter Weise getrocknet wird und infolgedessen erst nach der Polyethertrocknung und vor der Isocyanatzugabe dem Ansatz zugeführt wird. Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs. Im gemahlenden Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

30

Polyurethan B7

Es werden 150 g Polyethylenglykol mit dem Molekulargewicht von 3.000 g/mol mit 3,72 g Laurylalkohol und 10,9 g Toluylendiisocyanat nach der unter Beispiel B5 beschriebenen Weise zu einem Polyurethan umgesetzt. Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs.

Im gemahlenden Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

10

Polyurethan B8

Es werden 180 g Polyethylenglykol mit dem Molekulargewicht von 6.000 g/mol mit 3,16 g Decylalkohol und 9,3 g Isophorondiisocyanat nach der unter Beispiel B5 beschriebenen Weise zu einem Polyurethan umgesetzt. Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs.

Im gemahlenden Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

20

Polyurethan B9

Es werden 180 g Polyethylenglykol mit dem Molekulargewicht von 6.000 g/mol mit 5,46 g Stearylalkohol und 7,1 g Hexamethylen-diisocyanat nach der unter Beispiel B5 beschriebenen Weise zu einem Polyurethan umgesetzt. Man erhält ein bei Raumtemperatur festes, leicht zerbrechliches Wachs.

Im gemahlenden Zustand ist es ohne zusammenzusintern lagerfähig und von heller Farbe.

Formulierung der Polyurethane:

Beispiele F1 bis F15

- 5 Zu dem 80 °C warmen Polyurethan werden unter gutem Vermischen der Emulgator aus Beispiel A1 bis A12 und gegebenenfalls das Colösemittel Propylenglykol zugegeben und so lange gerührt, bis eine homogene Lösung resultiert. Danach wird die jeweils erforderliche Menge Wasser zugegeben.

10

Die Viskositäten der so erhaltenen Lösungen wurden im Haake-Viskosimeter RV 12, Meßkörper SV DIN, bei 23 °C und 10,3 s⁻¹ gemessen und sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Formu- lierung Nr.	PUR aus Bei- spiel Nr.	PUR %	Emul- gator Nr.	Emul- gator %	Wasser %	Colöse- mittel %	Vis- kosität bei 23 °C und 10,3 s-1
F1	B1	25	A1	25	50	0	5600
F2	B2	18	A2	52	20	10	1200
F3	B3	15	A3	40	25	20	3600
F4	B4	35	A4	25	40	0	9500
F5	B5	30	A5	30	40	0	8200
F6	B6	25	A6	15	60	0	6700
F7	B7	28	A7	22	50	0	7400
F8	B8	30	A2	10	60	0	5700
F9	B9	20	A4	40	30	0	2200
F10	B4	30	A2	25	50	0	6400
F11	B6	25	A8	20	55	0	5800
F12	B7	25	A9	25	50	0	6200
F13	B8	30	A10	15	55	0	5200
F14	B9	20	A11	30	50	0	3100
F15	B6	20	A12	20	60	0	7400

Ohne die Verwendung des erfindungsgemäßen Wirkstoffes sind die Lösungen hochviskos und stark trübe. Die Verdickungsmittel der Beispiele 1 bis 3 sind ohne den Zusatz des erfindungsgemäßen Emulgators nicht löslich und befinden sich nur angequollen am Boden des Gefäßes.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen, dass die verdickende Wirkung der Polyurethankomponente (a) durch den viskositätserniedrigenden Zusatz (d) letztendlich in der Bautenfarbenrezeptur nicht beeinträchtigt wird.

5

Anwendungstechnische Beispiele:

Formulierung einer Bautenfarben auf Basis von „Acronal[®] 290 D“

Produkt / Hersteller	Einwaage in g
Wasser	265,5
Calgon [®] N ¹⁾ 10 %ig in Wasser (Bankiser GmbH) 10 %ig in Wasser	2,0
Erfindungsgemäße Formulierung des PUR-Verdickers 35 %ig*	8,5
TEGO [®] Foamex 8030 (Degussa, Tego Coating and Ink Additives) [Polyethersiloxan Entschäumer]	1,0
NaOH 25 %ig	1,0
Dispax [®] N 40 (Allied Colloids Ltd) [Polyacrylat, Dispergierhilfsmittel]	5,0
Dowanol [®] PnB (Dow chemical) [Dipropylenglykolmonobutylether, Colösemittel]	5,0
Preventol [®] D6 (Bayer AG) [Konservierungsmittel]	2,0
Bayertitan RKB-5 (Bayer AG) [Titandioxid]	57,0
Socal [®] P2 (Solvay Alkali GmbH) [Füllstoff]	80,0

Microtalc [®] AT 200 (Norwegian Talkum) [Talkum]	91,0
Omyalite [®] 90 (Plüss Staufer AG) [Füllstoff]	125,0
Omyacarb [®] 5 GU (Plüss Staufer AG) [Füllstoff]	297,0
Acronal [®] 290 D (BASF) Styrol-Acrylat-Dispersion [Bindemittel]	60
Gesamt	1000

*) Bei abweichender Konzentration wird die Wassermenge derart geändert, dass die Gesamtsumme immer 1.000 g beträgt.

5

Die Bautenfarbe auf Basis von Acronal 290 D wird mit der genannten Menge an Verdickungsmittel formuliert. Nach einem Tag Ruhezeit erfolgt die Bestimmung der Viskosität. Die gefundenen Messergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Das

10 Messsystem besteht aus einem Haake-Viskosimeter RV 12, Messkörper SV DIN, Temperatur 23 °C.

Verdickungsmittel Formulierung aus Beispiel Nr.	Viskosität $10,3 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas	Viskosität $100 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas	Viskosität $600 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas
F1	9800	3900	1900
F2	8500	3000	1300
F3	9200	3200	1320
F4	6400	2600	1230
F5	4600	2000	1040
F6	4400	2050	1140
F7	5100	2100	1060
F8	2400	1330	890
F9	7800	3000	1150
F10	6500	2600	1250
F11	3900	1760	820
F12	5000	2050	830
F13	2500	1390	920
F14	7800	3000	1380
F15	6500	2600	1250

Formulierung einer Semigloss Bautenfarbe auf Basis einer
„Rhoplex AC-347“ Emulsion

Produkt/Hersteller	Einwaage in g
Propylenglycol (BASF) [Colösemittel]	5,26
Tamol [®] 165 (Rohm & Haas) [Polyacrylat, Dispergierhilfs- mittel]	0,86
TEGO [®] Foamex 805 (Degussa, Tego Coating and Ink Additives) [Polyethersiloxan Entschäumer]	0,10
Kathon [®] LX 1,5 % (Rohm & Haas) [Biozid]	0,17
Ti-Pure [®] R 706 (Du Pont) [Titandioxid]	19,46
Minex [®] TM 10 (Unimin) [Füllstoff]	1,95
Wasser	1,01
Ammoniaklösung 28 %ig	0,19
Wasser	4,86
Rhoplex [®] AC-347 (Rohm & Haas) [Bindemittel, Acrylatdisper- sion]	42,88
Rhopaque [®] OP-96 (Rohm & Haas) [Füllstoffdispersion]	4,16
Texanol [®] (Eastman Kodak] [Lösungsmittel]	2,12

Triton® GM-7M (Rohm & Haas) [Netzmittel]	0,15
TEGO® Foamex 805 (Degussa, Tego Coating and Ink Additives) [Polyethersiloxan-Entschäumer]	0,29
Erfindungsgemäße Formulierung des PUR-Verdickers (35 %ig)*	1,10
Wasser	13,36
Gesamt	100

*) Bei abweichender Konzentration wird die Wassermenge derart geändert, dass die Gesamtsumme immer 100 g beträgt.

5

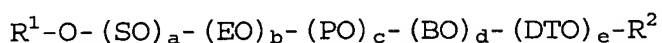
Diese Formulierung wird in der dem Fachmann geläufigen Art und Weise hergestellt. Dazu werden die Komponenten in der Reihenfolge, wie in der Tabelle angegeben, mittels einer Dispergierscheibe bei 1.000 Upm innerhalb von 30 Minuten homogen vermischt. Die Bautenfarbe auf Basis von Rhoplex AC-347 (Rohm & Haas) wird also wie beschrieben mit der genannten Menge an Verdickungsmittel modifiziert. Nach einem Tag Ruhezeit erfolgt die Bestimmung der Viskosität der so erhaltenen Lösungen nach den Angaben des Herstellers im Haake-Viskosimeter RV 12, Messkörper SV DIN, bei 23 °C. Die gefundenen Messergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

15

Verdickungsmittel aus Beispiel Nr.	Viskosität $10,3 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas	Viskosität $100 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas	Viskosität $600 \cdot \text{sec}^{-1}$ mPas
F1	9500	3800	1800
F2	8200	2900	1250
F3	8900	3100	1300
F4	6100	2500	1170
F5	4400	1900	1000
F6	4200	1950	1080
F7	4900	2000	1020
F8	2200	1220	810
F9	7500	2900	1330
F10	6300	2500	1220
F11	3900	1760	820
F12	5000	2050	830
F13	2500	1390	920
F14	7800	3000	1380
F15	6500	2600	1250

Patentansprüche:

1. Verdickungsmittel für Farben und Lacke enthaltend Polyurethane, Wasser, Viskositätsregulatoren und gegebenenfalls organische Lösungsmittel, dadurch gekennzeichnet, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



worin bedeuten

R^1 , R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

SO = Styrenoxidrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

DTO = Dodecenoxid bzw. Tetradecenoxid (als Reinsubstanz oder im Gemisch),

a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

d = 0 bis 5,

e = 0 bis 5,

worin

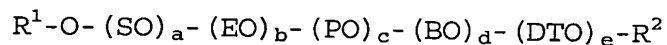
(a + c + d + e) < = b ist, mitverwendet werden.

2. Verdickungsmittel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I) mitverwendet werden, in denen R^1 Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest ist.
3. Verdickungsmittel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I) mitverwendet werden, in denen R^2 einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest ist.
4. Verdickungsmittel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I) mitverwendet werden, in denen R^1 einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest und R^2 einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, Kohlenwasserstoffrest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest ist.
5. Verdickungsmittel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemei-

nen Formel (I) mitverwendet werden, in denen R^1 einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest und R^2 Wasserstoff ist.

6. Verdickungsmittel, enthaltend

- a) 10 bis 80 Gew.-Teile eines Verdickungsmittels auf Basis von Polyurethanen
- b) 0 bis 80 Gew.-% Wasser, derart, dass die Summe aus (a) + (b) + (c) + (d) = 100 ist.
- c) 0 bis 50 Gew.-Teile eines organischen Lösungsmittels und
- d) 5 bis 80 Gew.-Teile eines Viskositätsregulators der allgemeinen Formel (I)



worin bedeuten

R^1 , R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

SO = Styrenoxidrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

7
J
5
DTO = Dodecenoxid bzw. Tetradecenoxid (als Reinsubstanz
oder im Gemisch),

a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

d = 0 bis 5,

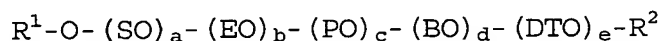
e = 0 bis 5,

worin

$(a + c + d + e) \leq b$ ist, mitverwendet werden.

Zusammenfassung:

Gegenstand der Erfindung sind Verdickungsmittel für Farben und Lacke, enthaltend Polyurethane, Wasser, Viskositätsregulatoren und gegebenenfalls organische Lösungsmittel, welche dadurch gekennzeichnet sind, dass als Viskositätsregulatoren Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



10

worin bedeuten

R^1 , R^2 unabhängig voneinander einer der Reste aus der Gruppe Wasserstoff, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Mehrfachbindungen und/oder Heteroatome enthaltender aliphatischer, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest, ein gegebenenfalls substituierter und/oder Heteroatome enthaltender aromatischer Rest, ein Acylrest, ein Carboxyacylrest, ein Carboxyalkylrest,

20 SO = Styrenoxidrest,

EO = Ethylenoxydrest,

PO = Propylenoxydrest,

BO = Butylenoxydrest und

DTO = Dodecenoxid bzw. Tetradecenoxid (als Reinsubstanz oder im Gemisch),

25 a = 1 bis 5,

b = 3 bis 30,

c = 0 bis 5,

d = 0 bis 5,

e = 0 bis 5

30 worin

(a + c + d + e) < = b ist, mitverwendet werden.